

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

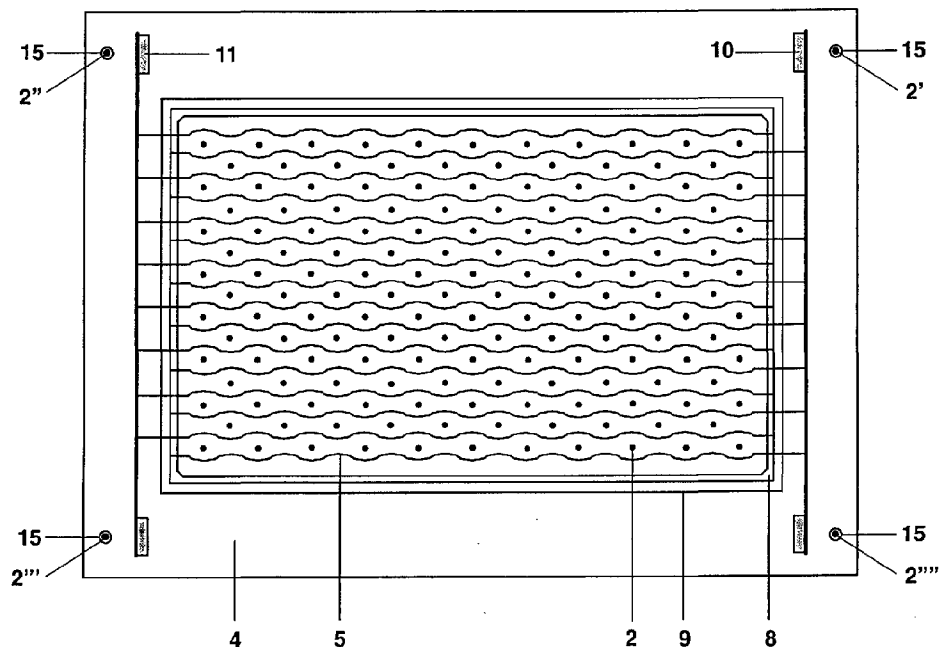
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/017312 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01J 9/24, 65/04 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02342 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HITZSCHKE, Lothar
(22) Internationales Anmeldedatum: 26. Juni 2002 (26.06.2002) [DE/DE]; Theodor-Alt-Str. 6, 81737 München (DE).
VOLLKOMMER, Frank [DE/DE]; Neurieder Str. 18, 82131 Buchendorf (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜH-LAMPEN MBH; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität: 101 38 925.6 8. August 2001 (08.08.2001) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, JP, KR, US.
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE). (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IL, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A DISCHARGE LAMP

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER ENTLADUNGSLAMPE



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a dielectric barrier discharge lamp, which is characterized in that during a filling step, before the discharge space is closed, a part (3) of the discharge vessel is held up by way of a support element (15) that is subsequently at least partially softened in order to lower the upheld part (3), said support element (15) being disposed outside the discharge space.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/017312 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CA, CN, JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegten Entladungslampe, bei dem bei einem Befüllschritt vor dem Verschliessen des Entladungsraumes ein Teil (3) des Entladungsgefäßes durch ein Stützelement (15) hochgehalten wird, das danach zumindest teilweise erweicht wird, um den hochgehaltenen Teil (3) abzusinken. Dabei liegt das Stützelement (15) ausserhalb des Entladungsraumes.

Verfahren zum Herstellen einer Entladungslampe

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Herstellungsverfahren für eine Entladungslampe, die für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegt ist.

Stand der Technik

Solche für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegte Lampen sind an sich bekannt. Ein Entladungsraum eines Entladungsgefäßes dient zur Aufnahme eines Entladungsmediums, häufig Xenon (Xe). Mit einem Elektroden-
satz können in dem Entladungsmedium, also innerhalb des Entladungsraumes, dielektrisch behinderte Entladungen erzeugt werden. Der Elektroden-
satz kann dabei innerhalb oder außerhalb des Entladungsraumes vorgesehen
sein. Er ist notwendigerweise zumindest teilweise durch eine dielektrische
Schicht von dem Entladungsmedium getrennt, die auch durch eine Entla-
dungsgefäßwand gebildet sein kann.

Als Sonderfall für Entladungslampen sind sog. Flachstrahler bekannt, bei denen das Entladungsgefäß eine Bodenplatte und eine Deckenplatte aufweist, die von einem im Bereich des Außenrandes der Platten verlaufenden Rahmen verbunden sind, der auch Bestandteil einer der beiden Platten sein kann. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Flachstrahlerbauform eingeschränkt. Es ist jedoch bekannt, bei dieser Bauform Stützelemente zwi-

schen den Platten vorzusehen, die dazu dienen, die effektiven Biegelängen zu verkürzen und das Entladungsgefäß mechanisch zu stabilisieren. Dies ist wegen der vor allem bei Hinterleuchtungen von flächigen Anzeigeeinrichtungen teilweise größeren Formate der Flachstrahler und auch wegen des häufig in dem Entladungsmedium herrschenden Unterdrucks von Bedeutung. Die vorliegende Erfindung ist jedoch auch nicht auf Entladungslampen mit solchen Stützelementen eingeschränkt.

Aus der DE 198 17 478 ist schließlich bekannt, diese Stützelemente in besonderer Weise auszugestalten, nämlich mit einem Teil zu versehen, das bei der Temperatur eines Befüllschritts erweicht. Der Befüllschritt kann zum Beispiel in einem Vakuumofen ausgeführt werden und findet bei erhöhter Temperatur statt, um Adsorbate auf den Entladungsraum-Innenwänden zu desorbieren und/oder um ein Erweichen der erwähnten Teile der Stützelemente zu ermöglichen. Außerdem kann gemäß der in der genannten Schrift beschriebenen Vorgehensweise eine an dem Rahmen des Flachstrahlers vorgesehene Dichtfläche ebenfalls mit einem soweit erweichenden Material versehen sein, dass diese Dichtfläche, wenn die entsprechenden Teile in Kontakt miteinander gebracht werden, eine abdichtende Verbindung herstellt. Dadurch kann der Entladungsraum während des Befüllschrittes automatisch verschlossen werden. Der Befüllschritt dient nämlich dazu, die Restatmosphäre in dem Entladungsraum möglichst zu verdünnen und mit dem gewünschten Entladungsmedium zu befüllen. Die Stützelemente haben gemäß der Lehre dieser Schrift dabei die Funktion, die Deckenplatte des Flachstrahlers zunächst über den Rahmen hochzuhalten, so dass zwischen der Unterseite der Deckenplatte und der Oberseite des Rahmens eine Öffnung für das Befüllen des Entladungsraumes freigehalten wird. Wenn nun die erwähnten Teile der Stützelemente bei einer entsprechenden Temperatur ausreichend erweichen, so wird die Deckenplatte durch die Schwerkraft abgesenkt, weil diese Stützelementteile flachgedrückt werden. Indem die Unterseite der Deckenplatte

gegen die Dichtfläche auf dem Rahmen zur Anlage kommt, kann eine dichte Verbindung und damit der gewünschte Einschluss des Entladungsmediums in dem Entladungsraum und der Verschluss desselben realisiert werden.

Häufig finden dabei sowohl für die Dichtfläche als auch für die erweichen-
5 den Stützelementteile Glaslotmaterialien oder vergleichbare Substanzen Anwendung. Zu den verwendbaren Materialien, dem Aufbau der Stützelemente, den typischen Temperaturen und den günstigen Viskositäten der verschiedenen Teile der Stützelemente wird auf den Offenbarungsgehalt der erwähnten Schrift verwiesen, der durch Inbezugnahme in dieser Anmeldung
10 inbegriffen ist.

Darstellung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt ausgehend von dem genannten Stand der Technik das Problem zugrunde, ein im Hinblick auf den Befüllschritt verbessertes Herstellungsverfahren für eine für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegte Entladungslampe anzugeben. Die Erfindung richtet sich auf
15 ein Herstellungsverfahren für eine solche Entladungslampe, bei dem während eines einem Verschließen des Entladungsraumes vorhergehenden Befüllschrittes eines von zumindest zwei Teilen des Entladungsgefäßes durch ein Stützelement hochgehalten wird, welches Stützelement zum Verschließen des Entladungsraumes durch Wärmeanwendung zumindest teilweise
20 erweicht wird, wodurch der hochgehaltene Teil des Entladungsgefäßes abgesenkt wird, wobei allerdings im Gegensatz zum Stand der Technik das Stützelement bei dem Hochhalten des Entladungsgefäßteils ganz außerhalb des Entladungsraumes angeordnet ist.

Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

25 Häufig enthalten die für das Absenken des hochgehaltenen Entladungsgefäßteils verwendeten Stützelemente einen während des Befüllschritts erwei-

chenden Teil, der zu störenden Verunreinigungen der Restgasatmosphäre in dem Entladungsraum führen kann. Zum einen können diese Verunreinigungen wegen der höheren Temperaturen während des Befüllschritts und zum anderen aber auch während der Lebensdauer der Lampe auftreten. Insbesondere können für die erweichenden Teile sog. Glaslotmaterialien verwendet werden. Diese können beispielsweise von organischen Bindern gehaltene Glasmehle sein. Damit können schon bei relativ geringen Temperaturen geeignete Viskositäten erreicht werden. Mit den Bindermaterialien sind jedoch unvermeidliche Restausgasungen verbunden, die die Reinheit der Restgasatmosphäre stören.

Besonders ausgeprägt sind die eben beschriebenen Probleme bei lediglich vorgeformten Teilen, die neben dem Glasmehl den organischen Binder noch in der ursprünglichen Form enthalten. Aber auch bei vorgesinterten Teilen, in denen nur noch Binderreste vorliegen, treten die störenden Ausgasungen auf, wenn auch in vermindertem Umfang.

Im Prinzip besteht allerdings auch die Möglichkeit, bei den geeigneten Temperaturen erweichende Glassorten in reiner Form zu verwenden, etwa Teile aus reinem SF₆-Glas. Diese völlig binderfreien Teile führen an sich nicht zu störenden Ausgasungen. Sie sind dennoch mit Nachteilen verbunden, weil sie den Entladungsraum vor allen Dingen bei bestimmten Formen der Stützelemente geometrisch stören können. Beispielsweise kann es erwünscht sein, auf einer der beiden Platten spitz oder kantig aufliegende Stützelemente zu verwenden, wobei der Entladungsraum bis in die Umgebung der Berührung zwischen der Spitze oder Kante und der entsprechenden Platte ausgenutzt werden soll oder bestimmte optische Eigenschaften gewährleistet sein sollen. Die erweichten Teile würden dann von der Spitze oder Kante zur Seite weggedrückt und einen Teil des Entladungsraums blockieren oder stören.

- Die Erfindung beruht nun auf der Erkenntnis, dass diese erweichenden Teile im Grunde nur zum Hochhalten des Entladungsgefäßteils unverzichtbar sind. Die Stützfunktionen in dem Entladungsraum selbst können, soweit überhaupt erforderlich, auch ohne solche erweichenden Teile erfüllt werden, 5 wenngleich der zitierte Stand der Technik wegen der Gleichmäßigkeit der Anlage solche erweichenden Elemente gerade im Hinblick auf diese Stützfunktion empfiehlt. Bei der Erfindung wird jedoch davon ausgegangen, dass die Reinheit der Restgasatmosphäre im Vordergrund steht und sich etwaige Stützelemente innerhalb des Entladungsraumes mit ausreichender Präzision 10 herstellen lassen, um auf erweichende Teile dort auch verzichten zu können, oder sie jedenfalls innerhalb des Entladungsraumes in geringerer Zahl vorzusehen. Die Erfindung richtet sich also namentlich auch auf solche Entladungslampen, bei denen innerhalb des Entladungsraums gar keine Stützelemente vorgesehen sind.
- 15 Durch Stützelemente ganz außerhalb des Entladungsraumes, die ganz oder teilweise während des Befüllschritts erweichen, lässt sich das Entladungsgefäßteil gut hochhalten, wobei die erweichenden Teile dann nur außerhalb des Entladungsraumes zu Ausgasungen führen und den Entladungsraum auch sonst nicht stören. Mit einer Anordnung ausserhalb des Entladungsraumes 20 ist dabei insbesondere auch gemeint, dass die erweichenden Teile bei dem Verschließen des Entladungsgefäßes außerhalb des Randes des Entladungsraumes liegen und keinen Kontakt mit dem Entladungsraum haben. Sie sollen also insbesondere auch außerhalb eines Rahmens beispielsweise eines Flachstrahlers angeordnet sein. Dies ist in dieser Anmeldung mit dem Begriff 25 „ganz außerhalb“ gemeint.

Wenn die Strömung in z.B. dem Vakuumofen, in dem der Befüllschritt ausgeführt wird, ausreichend stark oder geeignet gerichtet ist, wird der Entladungsraum selbst kaum von Ausgasungen von außerhalb liegenden Glaslotmaterialien oder ähnlichem betroffen. Insbesondere wird der Entladungs-

raum selbst nach Absenken des Entladungsgefäßteils nicht mehr durch ein weiteres Ausgasen der nun außerhalb liegenden erweichenden Teile betroffen. Dies ist von Interesse, weil gerade beim Absenken die höchsten Temperaturen auftreten und wegen der nicht zu vermeidenden Trägheit auch noch
5 für eine gewisse Zeit anhalten.

Die Erfindung ist dabei übrigens nicht darauf eingeschränkt, während des Befüllschritts auch die Abdichtung der beiden Platten gegeneinander oder gegen einen Rahmen in der beschriebenen Weise über Glaslotmaterialien oder andere erweichenden Materialien vorzunehmen. Jedoch bildet diese
10 Vorgehensweise eine bevorzugte Variante. Dabei spielt die Kontamination des Entladungsmediums durch das dabei verwendete erweichende Material deswegen eine etwas geringere Rolle, weil die gegenüber dem Entladungsmedium freiliegende Oberfläche dieser Dichtung sehr kleingehalten werden kann. Die erweichenden Teile der Stützelemente haben jedoch zwangsläufig
15 ein gewisses Volumen und damit auch eine gewisse Oberfläche. Schließlich sollen sie eine Bewegung der hochgehaltenen Platte über eine makroskopische Strecke ermöglichen.

Die bereits erwähnten Flachstrahler bilden im übrigen einen bevorzugten Anwendungsfall für die Erfindung. Dort kann dann das erfindungsgemäß
20 außerhalb des Entladungsraumes liegende Stützelement mit dem erweichenden Teil (oder mehrere solcher Stützelemente) außerhalb des Rahmens liegen, jedoch noch durchaus zwischen den Platten angeordnet sein. Es können auch geeignete Verlängerungen der Platten vorgesehen sein, die in einem späteren Schritt des Herstellungsverfahrens wieder entfernt werden,
25 beispielsweise abgebrochen werden. Insbesondere können das oder die erfindungsgemäßen Stützelemente lediglich Verfahrenshilfsmittel sein, die für die fertige Entladungslampe keine Rolle spielen und deswegen bei der Herstellung wieder von der Entladungslampe getrennt werden.

Der bevorzugte Aufbau der Stützelemente besteht aus zumindest zwei Teilen, von denen der erweichende Teil auf der während des Befüllschritts unten liegenden Platte sitzt und den nicht erweichenden Teil auf sich trägt. Dadurch kann beispielsweise die Kontaktfläche zwischen dem oberen Teil
5 und der oberen Platte, die vorzugsweise die Deckenplatte ist, kleingehalten werden, so dass die Lichtabstrahlung wenig beeinträchtigt wird.

Natürlich ist bevorzugt, bei dem erfindungsgegenständlichen Herstellungsverfahren innerhalb des Entladungsraumes gänzlich auf erweichende Teile zu verzichten, wobei hier die Dichtfläche des Rahmens oder eine andere
10 Dichtfläche des Entladungsgefäßes nicht gemeint ist. Außerdem sollten vorzugsweise nicht zu viele der erfindungsgemäßen Stützelemente außerhalb des Entladungsraumes eingesetzt werden, weil auch durch Ausgasungen außerhalb des Entladungsraumes noch eine gewisse Beeinträchtigung der Restgasatmosphäre in dem Entladungsraum möglich ist. Außerdem hat eine
15 geringe Zahl von erweichenden Stützelementteilen den Vorteil, dass sich das Gewicht des abzusenkenden Entladungsgefäßteils auf diese wenigen erweichenden Teile verteilt. Das abzusenkende Entladungsgefäßteil muss dann weniger oder gar nicht beschwert werden. Das Einsparen von Gewichten zum Beschweren führt jedoch zu schnelleren Temperaturänderungen beim
20 Heizen und Abkühlen und zu einer homogenen Temperaturverteilung sowie zu einer besseren Raumausnutzung. Die Zahl der erweichenden Teile kann übrigens sogar dazu verwendet werden, eine Anpassung an das effektive Gewicht, das das abzusenkende Entladungsgefäßteil herabdrückt, vorzunehmen. Wenn nämlich mehrere Entladungsgefäße übereinander gestapelt werden, ist dieses effektive Gewicht bei weiter unten in dem Stapel
25 liegenden Entladungsgefäßen deutlich größer als bei weiter oben liegenden.

Günstigerweise sollten höchstens vier Stützelemente in dieser Weise ausgelegt sein und verwendet werden. Beispielsweise können diese vier Stützelemente in den vier Ecken eines Flachstrahlerentladungsgefäßes mit rechtecki-

ger Plattenform angeordnet werden, so dass die hochzuhaltende Platte jeweils im Bereich ihrer äußeren Ecken unterstützt wird. Im Grunde reichen jedoch auch drei Stützelemente, um eine Platte flächig zu unterstützen. Schließlich ist es auch möglich, die Platte an einer Ecke oder einer Kante
5 bereits auf dem Rahmen aufliegen zu lassen und im übrigen nur noch mit zwei oder sogar nur einem Stützelement hochzuhalten. Dabei ist die für das Befüllen des Entladungsraums zur Verfügung stehende Öffnung nicht mehr allseitig, jedoch muss dies nicht unbedingt ein Problem darstellen. Insbesondere kann diese Öffnung etwas höher als im Fall einer allseitigen Öffnung
10 ausgeführt sein, so dass ein ausreichender Querschnitt zur Verfügung steht.

Bei der Erfindung kann eine Variante günstig sein, bei der das zum Hochhalten der Platte verwendete Teil insgesamt erweicht, bei dem also in anderen Worten das zwischen der Deckenplatte und der Bodenplatte angeordnete Element insgesamt erweicht. Dabei kann allerdings eine der beiden Platten
15 so geformt sein, dass die Platte selbst zum Teil Stützelementfunktion hat. Jedenfalls liegen bei dieser Variante neben den beiden Platten und den dazwischenliegenden erweichenden Stützelementen (Stützelementteilen) keine weiteren separaten nicht erweichenden Stützelementteile vor (jedenfalls nicht an den zum Hochhalten verwendeten Stützelementstellen).

20 Zur Ausgestaltung von in die Platten, insbesondere in die Deckenplatten integrierten Stützelementen, wird verwiesen auf zwei frühere Patentanmeldungen derselben Anmelderin, nämlich die DE 100 48 187.6 und die DE 100 48 186.8, deren Offenbarungsgehalt hiermit inbegriffen ist. Die Stützelemente können nämlich als einstückige Bestandteile der Deckenplatte ausgebildet
25 sein.

Wenn die außerhalb des Entladungsraumes liegenden Stützvorsprünge etwas weniger tief bzw. niedriger ausgebildet sind als die innerhalb des Entladungsraumes, können an diesen Stellen die erweichenden Teile zwi-

schengelegt werden. Der Positionierungsaufwand beschränkt sich dabei aber auf die erfindungsgemäß relativ geringe Zahl dieser Stellen.

Die erfindungsgemäßen Stützvorsprünge außerhalb des Entladungsraumes können übrigens auch, wie in den zitierten Anmeldungen erläutert, rippen-
5 artig verlaufen, sich also sozusagen nur eindimensional verjüngen. Bevorzugt ist jedoch, dass sie sich auch in einer zweiten Dimension verjüngen, also im wesentlichen spitz zulaufen. Dann kann das erweichende Element mit einer Öffnung versehen sein, in die die Spitze eines zugeordneten Stützvorsprungs eingesetzt wird, so dass das Aufsetzen der Deckenplatte auf diesen
10 erweichenden Elementen etwas selbstjustierend ist oder jedenfalls relativ sicher erfolgen kann. Die dabei in den erweichenden Elementen möglichen Hohlräume sollten vorzugsweise mit einer Öffnung versehen sein, damit keine Verunreinigungen zurückgehalten werden. Dazu können beispielsweise die Begrenzungsflächen von Rohrstücken Ausnehmungen aufweisen oder
15 in der Form von den Stützvorsprüngen abweichen. Es können auch seitliche Löcher angebracht sein. Außerdem könnten Rohrstücke axial geschlitzt sein.

Bei den Stützvorsprüngen innerhalb des Entladungsraumes, die nicht in Verbindung mit einem erweichenden Teil für das Hochhalten der Platte verwendet werden sollen, ist dann vorzugsweise eine nur berührende Anla-
20 ge zwischen Stützvorsprung und Bodenplatte vorgesehen, die für die Stabilisierungswirkung, insbesondere bei Unterdruck des Entladungsmediums, häufig ausreicht.

Das bevorzugte Material für die erweichenden Elemente besteht im übrigen im wesentlichen aus SF₆-Glas. Wenn die Viskosität der erweichenden Teile
25 nicht sehr niedrig wird oder werden soll oder wenn das abzusenkende Teil sehr leicht ist, kann das hochgehaltene Teil, wie bereits erwähnt, auch beschwert werden, um das Absenken zu unterstützen.

Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei die dargestellten Merkmale auch in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein können.

Im einzelnen zeigt:

- 5 Figur 1 eine schematisierte Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Flachstrahler- Entladungslampe mit symbolisierten Kontaktstellen der Stützelemente mit der Bodenplatte und erweichenden Teilen bei den Stützelementen in den Ecken;
- 10 Figur 2 eine schematisierte Seitenansicht eines Stützelements aus einer der Ecken in Figur 1 vor dem Erweichen des dazu vorgesehenen Teils;
- Figur 3 eine Figur 2 entsprechende Ansicht nach dem Erweichen dieses Teils;
- Figur 4 eine Figur 2 vergleichbare Darstellung zu einem weiteren Ausführungsbeispiel; und
- 15 Figur 5 eine Figur 4 entsprechende Darstellung nach dem Erweichen des Stützelements in Figur 4.

20 Zu Figur 1 wird zunächst auf die jeweilige Figur 3 der beiden zitierten Voranmeldungen Bezug genommen. Zur Verdeutlichung sind bei den vorliegenden Anmeldungen die gleichen Bezugsziffern verwendet worden, soweit es sich um vergleichbare Elemente handelt.

Figur 1 zeigt eine schematisierte Draufsicht auf einen Aufbau aus einer Deckenplatte (3 in den Figuren 2 und 3) und einer Bodenplatte (4 in den Figuren 2 und 3), die dem Aufbau der zitierten Anmeldungen bis auf die im folgenden erläuterten Einzelheiten vollständig entsprechen.

Die Deckenplatte 3 und die Bodenplatte 4 sind in den äußersten Eckbereichen über in Figur 2 gut zu erkennen und in Figur 1 von oben in ihrem im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt eingezeichnete Rohrstücke 15 aus SF6-Glas getrennt, auf denen die äußersten Stützvorsprünge in den Ecken außerhalb des rechteckigen Formats des Flachstrahlers aufliegen. Dabei haben die Stützvorsprünge einen mit 1'-1'''' bezeichneten kreisförmigen Ansatz in den ebenen Teilen der Deckenplatte 3 und erstrecken sich von dort kegelförmig spitz zulaufend mit einer Spitze 2'-2'''' am unteren Ende in Richtung Bodenplatte 4. Dabei bilden die Spitzen 2'-2'''' in der Projektion auf die Plattebenen die Mittelpunkte der Kreise 1'-1''''.

Die Deckenplatte 3 ist dabei eine tiefgezogene Glasplatte, deren Oberseite in der Kontur weitgehend der Unterseite entspricht. Die Stützvorsprünge entsprechen hier also den übrigen Stützvorsprüngen innerhalb des Entladungsraums, also in der Draufsicht aus Figur 1 innerhalb des weiter unten beschriebenen Rahmens 8. Die Einzelheiten hierzu sind bereits in den beiden zitierten früheren Anmeldungen dargelegt, so dass hier verwiesen werden kann.

In Figur 1 ist der äußere Randbereich der Übersichtlichkeit halber etwas zu groß dargestellt. Tatsächlich wird man bestrebt sein, den über die nutzbare Lichterzeugungsfläche hinausgehenden Flächenanteil des Flachstrahlers möglichst klein zu halten.

In Figur 1 sind mit 5 Elektrodenstreifen bezeichnet, die insgesamt einen vollständigen Elektrodensatz für dielektrisch behinderte Entladungen aufbauen, wobei sowohl die Anoden als auch die Kathoden dielektrisch beschichtet sind und auch ansonsten keine Unterschiede voneinander aufweisen. Die Elektrodenstreifen 5 sind jeweils alternierend einem rechten Sammelanschluss 10 und einem linken Sammelanschluss 11 zugeführt und können darüber an ein elektronisches Vorschaltgerät angeschlossen werden. Entladungsbereiche bilden sich jeweils in den nächstbenachbarten Abschnitten nebeneinanderliegender Elektrodenstreifen 5 aus, so dass sie in den in Figur

3 mit 6 bezeichneten Entladungsraumabschnitten liegen. Hierzu wird im übrigen auf die zitierten früheren Anmeldungen verwiesen. Das gilt auch für die Form der Elektrodenstreifen, die dort näher erläutert ist. Es zeigt sich jedoch, dass die Stützvorsprünge jeweils von gleichen Anordnungen nächstbenachbarter Entladungsbereiche umgeben sind und umgekehrt (Randbereiche ausgenommen) und dass sich durch die in Figur 1 dargestellte Anordnung verschiedene Linien ziehen lassen, entlang denen sich Entladungsbereiche und Stützvorsprünge abwechseln. Auch hierzu wird auf die Voranmeldungen verwiesen. In Figur 1 sind übrigens die Kreisansätze 1 der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet, so dass die Stützvorsprünge nur durch die Spitzen 2 repräsentiert sind.

In Figur 1 zeigt die Bezugsziffer 8 eine rahmenähnliche Struktur, die bei diesem Ausführungsbeispiel keinen separaten Rahmen bildet, sondern ein ebenfalls tiefgezogener Vorsprung der Deckenplatte 3 ist. Dieser ist jedoch als Rippe und nicht als spitz zulaufender Kegel ausgebildet. Die Breite der Rahmenrippe 8 dient für eine gasdichte Verbindung zur Bodenplatte 4, die, wie bereits erläutert, durch ein Glaslot hergestellt werden kann. Die weiter außen liegende Linie 9 zeigt die Außengrenze des Rahmens, entspricht also gewissermaßen dem Kreisansatz 1 bei den Stützvorsprüngen.

Wenn die Lampe vor dem Verschließen durch gasdichtes Verkleben bzw. Verlöten des Rahmens 8 mit der Bodenplatte 4 befüllt werden soll, wird sie in dem in den Figuren 1 und 2 skizzierten Zustand „aufgebockt“, indem die äußersten Stützvorsprünge 1'-1''', 2'-2'''' in den Ecken auf die Rohrstücke 15 aufgesetzt werden. Dabei haben die Rohrvorsprünge 15 einen seitlichen Schlitz, der zeichnerisch nicht dargestellt ist, damit ihr Innenraum miterfasst wird. Während des Befüllschritts halten die Rohrstücke 15 die Deckenplatte 3 ihrer vertikalen Länge entsprechend um etwa 2,5 mm hoch, so dass der gesamte Entladungsraum mit dem gewünschten Entladungsmedium geflutet werden kann. Dann kann der bei diesem Beispiel hierzu verwendete Vaku-

- 13 -

umofen aufgeheizt werden, bis die Erweichungstemperatur des die Rohrstücke 15 aufbauenden SF₆-Glases erreicht wird, woraufhin die Rohrstücke 15 von dem Gewicht der nötigenfalls beschwerten Deckenplatte 3 zu einem unregelmäßigen Materialhaufen 16 zusammengedrückt werden, so dass
5 schlussendlich die in Figur 3 dargestellte Situation entsteht. Dort ist von dem Rohrstück 15 aus Figur 2 nur mehr ein amorph geformter kleiner Haufen übrig geblieben, der den Stützvorsprung 1', 2' an der Bodenplatte 4 zusätzlich verklebt.

Bei dem dargestellten Beispiel kommt die Spitze 2' in Figur 3 zur Anlage an
10 die Bodenplatte 4 (ebenso 2'' - 2'''). Dies muss nicht unbedingt so sein. Die für die erweichenden Rohrstücke 15 ausgelegten Stützvorsprünge können auch etwas geringere vertikale Abmessungen haben, so dass die Spitze 2' das Material 16 nicht vollständig unter sich verdrängen muss, aufgrund der spitzen Form bildet dieses Verdrängen jedoch kein besonderes Hindernis.
15 Bei rippenförmigen Stützvorsprüngen könnte das anders sein.

Die Figuren 4 und 5 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel. 4 bezeichnet auch hier eine flache Bodenplatte, auf der jedoch eine etwas modifizierte Deckenplatte 3' zu liegen kommen soll. Diese Deckenplatte 3' hat eine „Noppenstruktur“, zu der auf die bereits früher zitierten Anmeldungen 100 48
20 187.6 und 100 48 186.8 verwiesen wird. Der äußere Bereich der Deckenplatte 3' ruht in Figur 4 vor dem Abschluss des Befüllschrittes auf einem mit seiner Achsenrichtung plattenparallel liegenden SF₆-Glasrohrstück 15'. Durch eine passend komplementär gestaltete Ausbuchtung des äußersten Randes der Deckenplatte 3' kann diese leicht auf das Rohrstück 15' bzw. drei oder vier
25 dieser Rohrstücke 15' aufgelegt werden. Über den größten Teil des Außenumfangs des Entladungsgefäßes entstehen dadurch zwischen der Deckenplatte 3' und der Bodenplatte 4 entsprechende Öffnungsspalte.

Das SF₆-Glasrohrstück 15' erweicht bei der entsprechenden Temperatur und sinkt in sich zusammen, so dass eine in Figur 5 angedeutete amorphe Materialanhäufung 16' übrig bleibt. Die Abdichtung des Entladungsraumes erfolgt über einen Rahmen, der in die Deckenplatte 3' an dieser Stelle integriert ist, abdichtende Glaslotraupe 17, die beim Absinken der Deckenplatte 3' ebenfalls erweicht und damit für eine Dichtung 18 (Figur 5) sorgt. Die Besonderheit des Glasrohrstücks 15', das hier eine Wandstärke von 0,3 mm bei einem Durchmesser von 3 mm hat, liegt darin, dass es nicht exakt abgelängt sein muss, um die richtige Höhenabmessung vorzugeben. Vielmehr kann hier unpräzise abgelängte Meterware verwendet werden. Außerdem kommt man bei dünnwandigen Rohren mit vergleichsweise kleinen Materialmengen aus, wobei sich die Öffnung des Rohres durch die plattenparallele Achsenlage ohne Schlitzung ergibt. Durch die eingeformte Aufnahme seitens der Deckenplatte 3' ist die in Figur 4 dargestellte Konstruktion relativ stabil und erschütterungssicher. Natürlich könnte statt des Rohres 15' auch ein Rohr mit einer anderen Querschnittsform oder ein massiver Stab verwendet werden. Das mit der Bodenplatte 4 und der Deckenplatte 3' verbackene oder verschmolzene Material 16' (Figur 5) sorgt im übrigen für eine zusätzliche Stabilisierung der Verbindung zwischen den beiden Platten 3' und 4 unabhängig von der Dichtung 18 des integrierten Rahmens.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegten Entladungslampe, die aufweist:

ein aus zumindest zwei zu Anfang des Verfahrens getrennten Teilen (3, 4) bestehendes Entladungsgefäß zur Aufnahme eines Entladungsmediums in einem Entladungsraum des Entladungsgefäßes,

einen Elektrodensatz (5) zur Erzeugung dielektrisch behinderter Entladungen in dem Entladungsmedium und

eine dielektrische Schicht zwischen zumindest einem Teil eines Elektrodensatzes (5) und dem Entladungsmedium,

10 bei welchem Verfahren bei einem Verschließen des Entladungsraumes vorhergehenden Befüllschritt eines der Teile (3) des Entladungsgefäßes durch ein Stützelement (1' - 1''', 2' - 2''', 15) hochgehalten wird,

welches Stützelement (1' - 1''', 2' - 2''', 15) zum Verschließen des Entladungsraumes durch Wärmeanwendung zumindest teilweise erweicht
15 (15, 16) wird, wodurch der hochgehaltene Teil (3) des Entladungsgefäßes abgesenkt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (1' - 1''', 2' - 2''', 15) bei dem Hochhalten des Entladungsgefäßteils (3) ganz außerhalb des
20 Entladungsraumes angeordnet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Entladungslampe ein Flachstrahler ist, die beiden Teile des Entladungsgefäßes eine Bodenplatte (4) und eine Deckenplatte (3) des Flachstrahlers sind und das Stützelement

- 16 -

(1' - 1''', 2' - 2''', 15) bei dem Hochhalten einer der Platten (3) außerhalb eines Rahmens (8, 9) des Flachstrahlers angeordnet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem innerhalb des Entladungsgefäßes während des Befüllschrittes auf erweichende Teile verzichtet wird.
5
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Stützelement lediglich Hilfsmittel des Verfahrens ist und die fertige Entladungslampe nach dem Herstellungsverfahren von dem Stützelement getrennt ist.
- 10 5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem das Stützelement (1' - 1''', 2' - 2''', 15) zum Hochhalten des Entladungsgefäßteils (3) an einem hierfür vorgesehenen Abschnitt des Entladungsgefäßteils (3) angreift, der bei dem Herstellungsverfahren entfernt wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem mindestens eines und höchstens vier der Stützelemente (1' - 1''', 2' - 2''', 15)
15 verwendet werden.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das bzw. die Stützelemente (1' - 1''', 2' - 2''', 15) Rohrstücke (15) aus einem geeignet erweichenden Material aufweisen.
- 20 8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das bzw. die Stützelemente (1' - 1''', 2' - 2''', 15) im wesentlichen aus SF6-Glas bestehende erweichende Teile (15) aufweisen.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das hochgehaltene Entladungsgefäßteil (3) zusätzlich beschwert wird, um das
25 Absenken zu unterstützen.

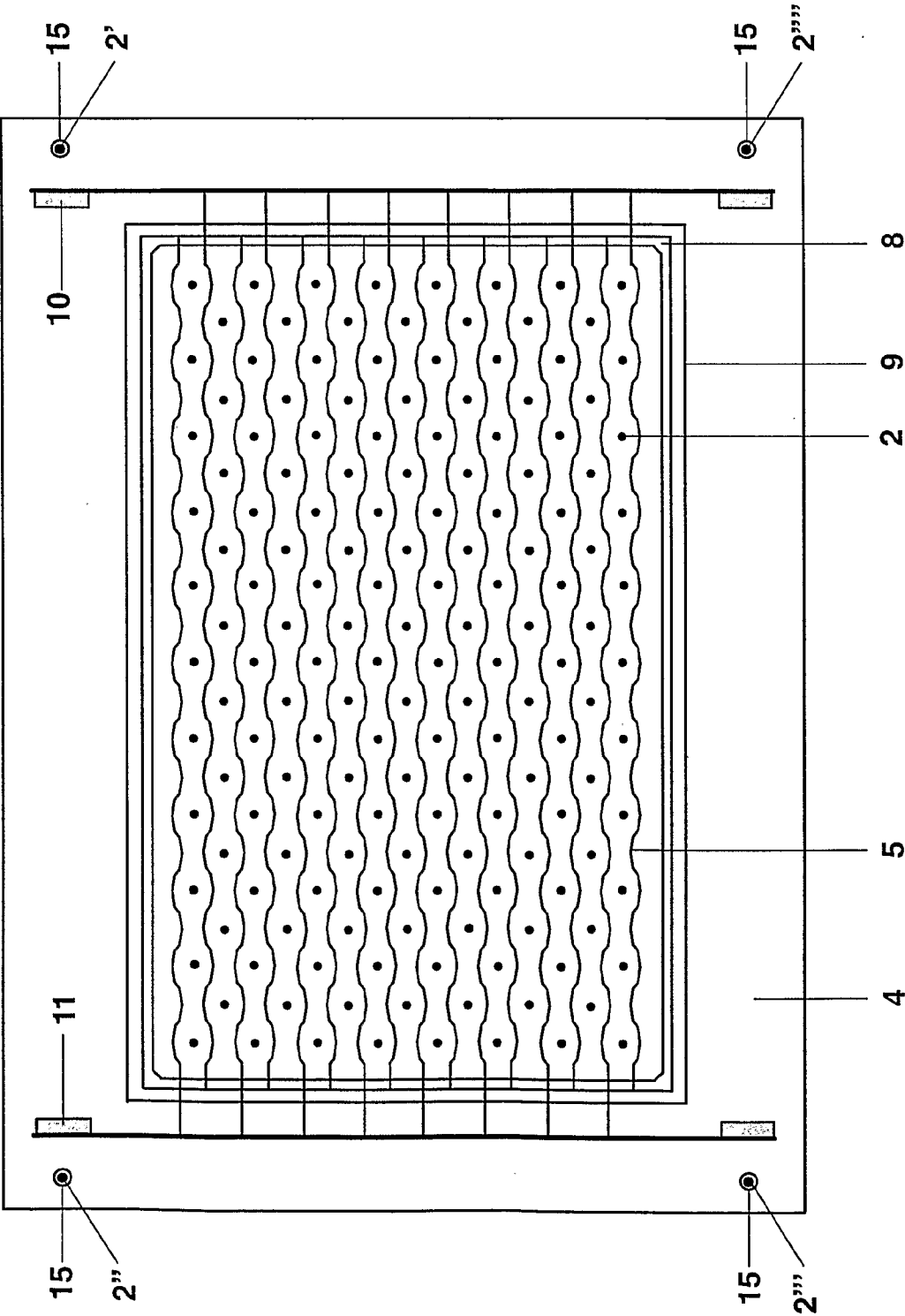


FIG. 1

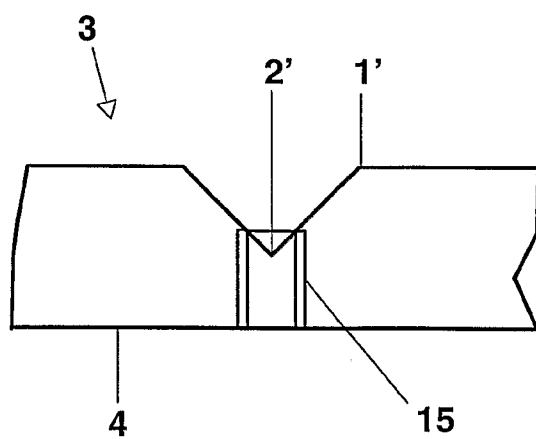


FIG. 2

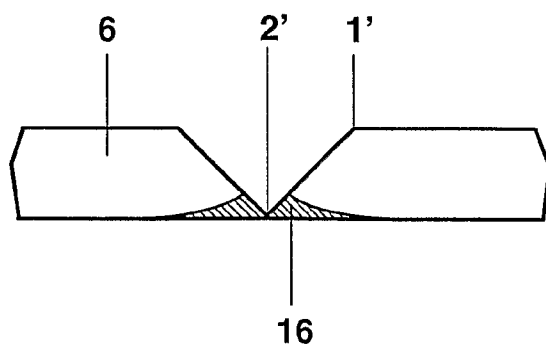


FIG. 3

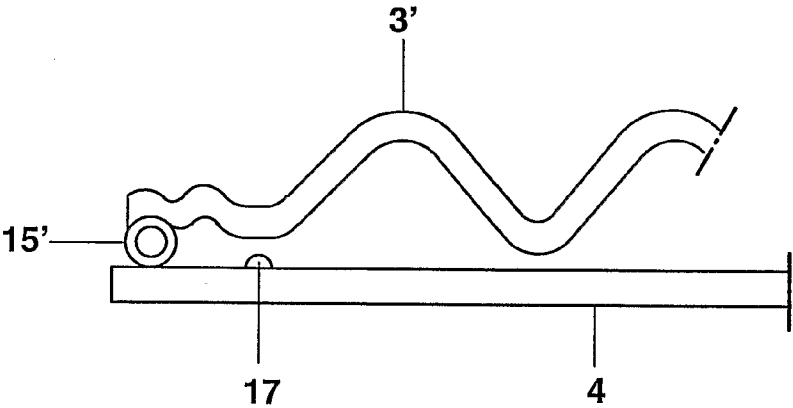


FIG. 4

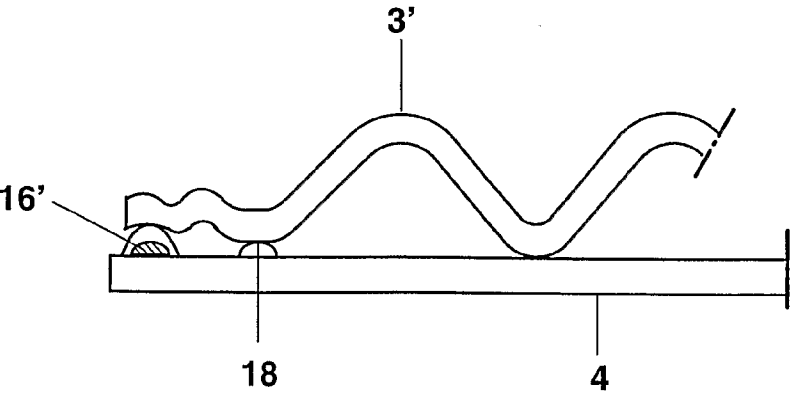


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/02342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01J9/24 H01J65/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01J H01K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 36 863 A (PATRA PATENT TREUHAND) 15 February 2001 (2001-02-15) column 1, line 1 - line 32 column 1, line 55 - line 62 column 5, line 7 - line 23 column 5, line 34 - line 55 column 8, line 36 - column 9, line 21 column 9, line 35 - line 45 claims 22-25,29; figures 6-9 -----	1
A	US 6 176 753 B1 (FAHLEN THEODORE S ET AL) 23 January 2001 (2001-01-23) column 4, last paragraph; figures 3,6B column 6, last paragraph -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 November 2002

Date of mailing of the international search report

28/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Martín Vicente, M.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/02342

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19936863	A	15-02-2001	DE	19936863 A1	15-02-2001
			WO	0111652 A1	15-02-2001
			EP	1200976 A1	02-05-2002
<hr/>					
US 6176753	B1	23-01-2001	US	6111351 A	29-08-2000
			EP	0992061 A1	12-04-2000
			JP	2002508110 T	12-03-2002
			WO	9901891 A1	14-01-1999
			US	6200181 B1	13-03-2001
			US	6140762 A	31-10-2000
			US	6225737 B1	01-05-2001
			US	6323590 B1	27-11-2001
<hr/>					

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H01J9/24 H01J65/04		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H01J H01K		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 36 863 A (PATRA PATENT TREUHAND) 15. Februar 2001 (2001-02-15) Spalte 1, Zeile 1 – Zeile 32 Spalte 1, Zeile 55 – Zeile 62 Spalte 5, Zeile 7 – Zeile 23 Spalte 5, Zeile 34 – Zeile 55 Spalte 8, Zeile 36 – Spalte 9, Zeile 21 Spalte 9, Zeile 35 – Zeile 45 Ansprüche 22-25,29; Abbildungen 6-9 ---	1
A	US 6 176 753 B1 (FAHLEN THEODORE S ET AL) 23. Januar 2001 (2001-01-23) Spalte 4, letzter Absatz; Abbildungen 3,6B Spalte 6, letzter Absatz -----	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 20. November 2002		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 28/11/2002
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Martín Vicente, M.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intel[®] nales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02342

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19936863 A	15-02-2001	DE 19936863 A1	15-02-2001
		WO 0111652 A1	15-02-2001
		EP 1200976 A1	02-05-2002
US 6176753 B1	23-01-2001	US 6111351 A	29-08-2000
		EP 0992061 A1	12-04-2000
		JP 2002508110 T	12-03-2002
		WO 9901891 A1	14-01-1999
		US 6200181 B1	13-03-2001
		US 6140762 A	31-10-2000
		US 6225737 B1	01-05-2001
		US 6323590 B1	27-11-2001